**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

## Υπολογιστική Ρευστομηχανική

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | | | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | Προπτυχιακό | | | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | ΥΔΡ008 | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | | | 7 |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Υπολογιστική Ρευστομηχανική | | | | |
| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ** *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων* | | | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** | |
| Διαλέξεις και Ασκήσεις Εφαρμογής | | | 4 | 5 | |
|  | | |  |  | |
|  | | |  |  | |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**  *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Κατεύθυνσης | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** |  | | | | |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ** *(προαιρετικά)* | ΓΕΝ001 – Απειροστικός Λογισμός Ι ΓΕΝ004 – Απειροστικός Λογισμός ΙΙ ΓΕΝ006 – Προγραμματισμός Η/Υ  ΓΕΝ007 – Διαφορικές Εξισώσεις ΥΔΡ002 – Μηχανική των ρευστών ΥΔΡ003 – Υδραυλική | | | | |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνικά (Φοιτητές Erasmus: Ελληνικά ή Αγγλικά) | | | | |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Ελληνικά (Φοιτητές Erasmus: Ελληνικά ή Αγγλικά) | | | | |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** |  | | | | |

1. **ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μαθησιακά Αποτελέσματα** | |
|  | |
| Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: • αναγνωρίζουν και προσδιορίζουν τις βασικές αρχές των αριθμητικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την επίλυση προβλημάτων ρευστομηχανικής • διακρίνουν την απαιτούμενη υπολογιστική μέθοδο για επίλυση προβλημάτων μηχανικής ρευστών • επιλύουν εξισώσεις και συστήματα εξισώσεων ροής ρευστού με χρήση υπολογιστικών τεχνικών • υπολογίζουν χαρακτηριστικά του πεδίου ροής ρευστών στον χρόνο και στον χώρο • συνθέτουν αριθμητικά μοντέλα ανάλυσης ροής ρευστού • αξιολογούν υπολογιστικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται από κώδικες εμπορικούς ή ανοικτούς ανάλυσης ροής ρευστού | |
| **Γενικές Ικανότητες** |
| • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών • Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις • Λήψη αποφάσεων • Αυτόνομη εργασία • Σχεδιασμός και διαχείριση έργων • Άσκηση κριτικής • Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης | |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| - Σύντομη περιγραφή μαθήματος: Το μάθημα αποσκοπεί στην παροχή στους φοιτητές του βασικού θεωρητικού υπόβαθρου για το μάθημα ‘ΥΔΡ008 Υπολογιστική Ρευστομηχανική’. Περιλαμβάνει την αναγκαία ύλη για την κατανόηση των αριθμητικών τεχνικών επίλυσης τυπικών προβλημάτων Υδραυλικής και Μηχανικής Ρευστών με χρήση κωδίκων ηλεκτρονικών υπολογιστών και υπολογιστικών εργαλείων.  - Περιεχόμενο διαλέξεων   o Εισαγωγικά στοιχεία αριθμητικής ανάλυσης (αριθμητική παρεμβολή, αριθμητική ολοκλήρωση, επίλυση συστημάτων εξισώσεων, σειρές Fourier, πεπερασμένες διαφορές).  o Υπολογιστική Μηχανική των Ρευστών. Βασικές θεωρήσεις, εξισώσεις ροής, ροϊκή συνάρτηση και απαιτούμενα βήματα ανάπτυξης αριθμητικού αλγόριθμου.  o Αριθμητικές τεχνικές επίλυσης. Είδη μερικών διαφορικών εξισώσεων.  o Η μέθοδος των πεπερασμένων διαφορών. Αναπαράσταση των κύριων εξισώσεων πεπερασμένων διαφορών και των οριακών συνθηκών. Μόνιμες ροές (ελλειπτικές εξισώσεις).  o Ευθείς τρόποι λύσης ταυτόχρονων εξισώσεων. Επαναληπτικές μέθοδοι για τη λύση ταυτόχρονων εξισώσεων.  o Επίλυση προβλημάτων μόνιμης ροής.  o Ανωτέρας τάξης προσεγγίσεις των πεπερασμένων διαφορών. Επίλυση προβλημάτων μη μόνιμης ροής (παραβολικές εξισώσεις). Ρητές λύσεις. Πεπλεγμένες λύσεις.  o Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων. Φυσικές συντεταγμένες του χώρου. Γενικευμένο πεδίο σταθερής ροής και παραγωγή εξισώσεων με τη μέθοδο των μεταβολών. Επίλυση προβλημάτων με τη μέθοδο των μεταβολών.  o Παραγωγή εξισώσεων με τη μέθοδο Galerkin. Εφαρμογή της μεθόδου Galerkin. Επίλυση προβλήματος οριακής στοιβάδας.  Διαλέξεις. Εργαστηριακές εφαρμογές. |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ** *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο | |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ** *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας (Διδασκαλία και Επικοινωνία με φοιτητές) μέσω διαλέξεων σε PowerPoint, μέσω ηλεκτρονικής ιστοσελίδας μαθήματος, μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-learning και μέσω επιπλέον ηλεκτρονικής επικοινωνίας με τους φοιτητές (online ανακοινώσεις και σχόλια, email κτλ). Επιπλέον υλικό (παρουσιάσεις διαλέξεων, εκπαιδευτικά videos, χρήσιμα sites και επιστημονικά άρθρα) ανηρτημένο στο e-learning. Ώρα συνεργασίας καθηγητή-φοιτητών είτε με φυσική παρουσία είτε μέσω τηλεσυνάντησης. | |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**  *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*  *Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.*  *Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS* | | |  |  | | --- | --- | | ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** | | *Διαλέξεις Θεωρίας* | 40 | | *Ασκήσεις Εφαρμογής* | 12 | | *Αυτοτελής Μελέτη Ανάλυση Βιβλιογραφίας* | 78 | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | | ***Σύνολο Μαθήματος***  ***(26 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)*** | ***130*** | |
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**  *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*  *Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες*  *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Γραπτή τελική εξέταση θεωρίας που περιλαμβάνει: • Θεωρητικές ερωτήσεις κρίσης σε αντικείμενα του μαθήματος (ερωτήσεις σύντομης απάντησης και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής). • Επίλυση προβλημάτων-ασκήσεων. • Επίλυση ασκήσεων εργαστηρίου.  Παράδοση εργασιών και προφορική εξέταση που περιλαμβάνει: • Εργαστηριακή εργασία (επεξεργασία αποτελεσμάτων εργαστηριακών ασκήσεων). • Επίλυση προβλημάτων εφαρμογής. • Εξέταση της κατανόησης βασικών εννοιών. | |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| Σούλης Ιωάννης, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ, Εκδόσεις ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΝΙΚ. ΑΪΒΑΖΗΣ, 2008, ISBN: 978-960-99293-2-5. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 1100 Σούλης Ιωάννης, Υπολογιστικές τεχνικές Υδραυλικής Μηχανικής, Εκδόσεις Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο "Κάλλιπος", 2016, ISBN: 978-960-603-044-4. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 320306 Κουτίτας Χριστόφορος, Υπολογιστική υδραυλική, Εκδόσεις Επίκεντρο, 2005, ISBN: 978-960-6645-50-1. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 15198 Μπεργελές Γ., Υπολογιστική ρευστομηχανική, Εκδόσεις Συμεών, 2012 (5η έκδοση), ISBN: 978-960-9400-37-4. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 59374709 Στάμου Αναστάσιος, Εφαρμοσμένη Υδραυλική, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2016 (3η έκδοση), ISBN: 978-960-491-109-7. Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 59397206 |